©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen

- Harro Passarge -

ZUSAMMENFASSUNG

Eingedenk gestiegener Ansprüche bei der Aufnahmeflächenwahl werden für die Hydrophyten-Vegetation Flächenhomogenität, Strukturtypen, Vegetationsschichtung, Flächengröße, Flächenform und günstiger Aufnahmezeitpunkt behandelt. Das *Veronico-Beruletum erectae*, *Callitricho-Potametum berchtoldii* und *Ranunculo-Myriophylletum spicati* (Tab. 1-3) dienen als Beispiele.

SUMMARY

The subject to be discussed is the increasing demand for uniform choice of stands with regard to hydrophytes: homogeneity, types of structure, stratification, size of sample plots, shape of the plot, and favourable timing of relevê. *Veronico-Beruletum erectae*, *Callitricho-Potametum berchtoldii*, *Ranunculo-Myriophylletum spicati* (tabl. 1-3) are used as examples.

Anläßlich der Eröffnung des 23. Symposions (Epharmonie) bezeichnete TÜXEN (1980) vertiefte synsystematische Grundlagenforschung als besonders dringende Aufgabe. Da die Anforderungen an die Homogenität der Probeflächen und die Homotonität der einzelnen Typen stiegen, sind "viele ältere Aufnahmen (relevês) nicht mehr zur Aufstellung und Charakterisierung von reinen Typen brauchbar" ... "Bis heute ist kaum ein Gesellschafts-Typus - oder sind doch nur verschwindend wenige Gesellschafts-Typen rein - keine aber vollständig dargestellt worden." Diese manchen schockierende Feststellung ist für den Komplex der Wasserpflanzen-Gesellschaften sicher weitgehend zutreffend. Deshalb sollen Wege zu einer verfeinerten Probeflächenwahl aufgezeigt und an wenigen Beispielen erläutert werden.

PROBEFLÄCHENWAHL

1. Allgemeine Bedeutung

Entscheidend für eine heutigen Ansprüchen genügende Vegetationsaufnahme ist die richtig bemessene Probefläche. Damit steht und fällt ihr Aussagewert. Fragmentarische wie komplexe Aufnahmen sind sowohl als Typus bei Erstbeschreibungen (BARKMAN, MORAVEC & RAUSCHERT 1976, Art. 37) als auch allgemein syntaxonomisch wertgemindert bis wertlos. Richtige Probeflächenwahl ist jedoch nicht allein für syntaxonomische Fragen wichtig, sondern ähnlich bedeutsam zur Klärung ökologischer wie biozönotischer Zusammenhänge und damit Grundlage für einen wirksamen Schutz des Ökosystems.
Vor jeder guten Flächenwahl steht immer das Erkennen der in der Natur verwirklichten Ordnung, die wir mit der Aufnahme möglichst naturgetreu wiederzugeben versuchen.

2. Flächenhomogenität

Wenn allgemein als Auswahlkriterium Homogenität des Pflanzenbestandes auf der Probefläche (als Ausdruck einheitlicher Standortverhältnisse) gefordert wird, schließt dies allein ein Erfassen von Vegetationskomplexen noch nicht aus. Daraus resultierende Zwillingsgesellschaften können durchaus floristisch homoton sein.
Zönologische Flächenhomogenität verlangt zusätzlich strukturelle Gleichwertigkeit der Flächendeckung (geschlossen, lückig, schütter), Schichtung (ein-, zwei- oder mehrschichtig), Wuchshöhe bzw. -breite (der vegetativen Organe) und nicht zuletzt auch hinsichtlich der Periodizität (saisonale Rhythmik, Lebensformen) der Bestandbildner.
Wer diese Forderungen allzu eng an Einzelarten bindet, ist leicht versucht, kleinflächig auftretenden Dominanzbeständen höchste Homogenität zu bescheinigen. Das Ergebnis sind (floristisch meist inhomogene) Sozionen. (Nur bei Einart-Beständen an der Grenze der Existenzbedingungen können sie ausnahmsweise deckungsgleich mit Assoziationen sein!). Bei Artenvielfalt und dieser entsprechenden Flächengröße wird durch Zugrundelegen zönologisch gleichwertiger Artengruppen eine fehlerhafte Vegetationsanalyse vermieden. Unterschiede in der Mengenbeteiligung verschiedener Artengruppen werden jedoch keineswegs vernachlässigt, sondern ihrem zönologischen Bauwert gemäß als Rangfolgemerkmal berücksichtigt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3. Strukturtypen der Gewässervegetation

Unter vergleichbaren Lebensbedingungen finden sich Artengruppierungen gleichwertiger Wuchsformen als strukturbestimmende Bauelemente der Vegetation zusammen. Allgemein bekannt sind die Strukturgruppen der Röhrichte und Wasserpflanzen-Gesellschaften. Erstere werden stets von Helophyten aufgebaut, deren untere Sproßteile langfristig oder zeitweilig im Wasser wachsen (WEBER 1976), jedoch normalerweise erst mindestens 1 dm über dem Wasserspiegel blühen und fruchten. Ihrem potentiellen Wuchs entsprechend sind sie mehr oder weniger an die Flachwasserzone gebunden.
Demgegenüber vollzieht sich der gesamte Lebenszyklus von Hydrophyten üblicherweise im Wasser bzw. an seiner Oberfläche (LUTHER 1949, WEBER 1976), wobei Blätter und Blütenstände diese kaum mehr als 1 dm überragen. Hydrophyten vermögen erheblich weiter als Röhrichtarten ins Tiefwasser vorzudringen. Helophyten und Hydrophyten sind nie strukturell gleichwertig, auch wenn erstere in gewissen Entwicklungsstadien (mit Unterwasser- bzw. Schwimmblättern) vorübergehend diesen Eindruck erwecken (z.B. *Sparganium emersum, Sagittaria)*.

Die Hydrophyten-Vegetation gliedert sich in die von submersen Wasserpflanzen bzw. von Schwimmblattgewächsen beherrschten Gesellschaften. Empfindlich gegen stärkere Wellenbewegung schließen sich letztere meist an den Röhrichtgürtel an und fehlen den Meeresküsten, Brandungsufern und in Strömungsgewässern (außerhalb ruhiger Buchten). Innerhalb des Schwimmpflanzengürtels sind alle frei flottierenden Wasserwurzler an ruhige Wasserzonen gebunden. Dies gilt nicht nur für die Oberflächenflottierer *(Lemna, Spirodela, Salvinia, Azolla, Ricciocarpus)*, sondern ähnlich für die submers flottierenden *Lemna trisulca, Riccia fluitans, Utricularia, Aldrovanda, Ceratophyllum*. Etwas weniger empfindlich sind *Hydrocharis* und *Stratiotes*, deren Wuchsform im Normalfall als (durch Wurzelstränge) "verankerte Oberflächenflottierer" eingestuft werden kann. (Sterile Formen beider Arten können frei flottieren).
Den Strukturtyp "bodenverankerte Schwimmblattgewächse" bilden jene Hydrophyten, die im Gewässergrund wurzeln und ihre meist langgestielten Blätter vornehmlich an der Wasseroberfläche als Schwimmblätter entfalten. Hierzu gehören die großblättrigen "Seerosenartigen" *(Nymphaea, Nuphar, Nymphoides)* und die kleinblättrigen *Potamogeton natans, Polygonum amphibium, Trapa natans*, jeweils in ihren Schwimmblattformen.

In Bereichen merklicher Wasserbewegung werden die vorerwähnten Schwimmpflanzen durch ± submers lebende Wasserpflanzen ersetzt. Sie sind am Gewässergrund verwurzelt, doch entwickelt sich die Mehrzahl ihrer überwiegend kurz gestielten Blätter unterhalb der Wasseroberfläche. Innerhalb dieser Gruppe dringen jene Arten, die ihren gesamten Lebenszyklus (inkl. Blühen und Fruchten) submers abwickeln, meist am weitesten ins Tief- und Brandungswasser vor. Vertreter dieser "Eu-Submersen" sind *Characeae, Zostera, Najas, Zannichellia* usw.
Weitere Arten können solchen Verhältnissen angepaßte Formen entwickeln. Bekanntestes Beispiel hierfür ist die im Fließwasser vorkommende *Nuphar luteum* f. *submersum*.
Zahlreiche Unterwasserpflanzen leben "semisubmers", denn ihre Blüten, vielfach noch flankiert von wenigen kleinen Schwimmblättern, erheben sich bis 1 dm über die Wasseroberfläche. Verschiedene *Potamogeton*-Arten, *Myriophyllum, Ranunculus (Batrachium), Callitriche, Elodea, Hottonia* gehören im Normalfall zu diesen "Semi-Submersen". Die potentielle Sproßlänge (meist merklich größer als bei den Eu-Submersen) setzt ihrem Vordringen ins Tiefwasser Grenzen. Bevorzugte Wuchsorte sind Klein- und Fließgewässer, in stehenden Großgewässern vor allem die Bereiche mit stärker windbewegter Oberfläche. - Ähnliche Einteilungen finden sich schon bei DU RIETZ (1930) bzw. ELLENBERG & MUELLER-DOMBOIS (1965/66), weitergehende Differenzierungen nach Wuchs- und Lebensformtypen unterbreiteten u.a. DEN HARTOG & SEGAL (1964), SEGAL (1970), MÄKIRINTA (1978).

4. Vegetationsschichtung

Zur Betonung struktureller Differenzen möchte ich, einen Vorschlag von REICHHOFF (1978) abwandelnd, empfehlen, innerhalb der Hydrophyten-Vegetation 3-4 Wuchsschichten nach der (mehrheitlichen) Lage der Assimilationsorgane (und Blüten) zu unterscheiden:

- H_1 = Oberflächen-Schwimmschicht
- H_2 = Unterwasser-Schwimmschicht
- H_3 = Submers-Schicht, evtl. auf die Semi-Submersen mit (einzelnen Schwimmblättern und) Blütenständen an der Wasseroberfläche begrenzt
- H_4 = Schicht der Eu-Submersen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zu den H_1-beherrschten Assoziationen gehören z.B. die des *Lemnion gibbae* Tx. et Schwabe 1974, *Azollo-Salvinion* (Slavnic 1956) Pass. 1978, *Hydrocharition* Rübel 1933 und *Nymphaeion albae* Oberd. 1957.
H_2-beherrscht mit schütterer H_1-Schicht sind *Lemnion trisulcae* Den Hartog et Segal 1964 em. Tx. et Schwabe 1974 (außer *Ricciocarpetum natantis), Utricularion vulgaris* Pass. 1964, *Ceratophyllion* Den Hartog et Segal 1964; *Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch 1965 (überwiegend).
Alle übrigen Kormo-Hydrophyten-Assoziationen zählen zu den H_3-/H_4-beherrschten. *Najadion* Pass. 1978, *Charetea fragilis* (Fukarek 1961) Krausch 1964 usw. unterstreichen eine eigenständige H_4-Schicht.

5. Flächenform und Flächengröße

Um strukturelle Homogenität der Vegetationsaufnahme zu erlangen, ist das Flächenausmaß räumlich ± eng zu beschränken. Die Form der aufzunehmenden Fläche muß weitgehend erkennbaren Unterschieden in der Artenverbindung wie hinsichtlich der Feinstruktur der Hydrophytenbestände angepaßt werden. Nur in Großgewässern mit ausgedehnten gleichwertigen Verlandungszonen wird man mit isodiametrischen (Kreis, Quadrat) bzw. beliebig geformten Probeflächen genügend homogene Pflanzenbestände aufnehmen können. Allerdings empfiehlt es sich, selbst hier die Untersuchung zunächst im Zentrum eines Strukturgürtels (z.B. Nymphaceen-Gürtel) zu beginnen und sich erst danach mit weiteren Flächen seinem Grenzbereich zu nähern. In allen kleineren Gewässern, den stehenden ebenso wie den fließenden, ist die Vegetation in schmalen, ± eng aufeinanderfolgenden uferparallelen Zonen angeordnet, der die Form der Probefläche stets anzupassen ist. Kleinflächige Variabilität ökologischer Bedingungen (z.B. an Gleit- und Prallhängen von Bächen) führen in derartigen Fällen nicht selten zu mosaikartigem Neben- und Durcheinander verschiedener, sonst getrennter Strukturtypen, deren Erkennen erhöhte Aufmerksamkeit verlangt.

Neben einer den Gegebenheiten richtig angepaßten Form der Probefläche garantiert erst die ausreichend bemessene Flächengröße eine vollständige Aufnahme. Für das richtige Maß liefert das Strukturmerkmal Wuchshöhe/-breite der bestandbildenden Artengruppe einen wichtigen Anhalt. Etwa das 10-20-fache ihres Wertes entspricht der Quadratfläche des gesellschaftstypischen Minimiareals. In Hydrophyten-Gesellschaften schwankt es zwischen 1-2 dm^2 (*Lemna*-Decken) und 10-30 m^2 bei Nymphaeaceen-Beständen und jenen der Großlaichkräuter. Dies Mindestareal sollte nicht unbegründet wesentlich unterschritten werden. Bei allzu kleinflächigem Vorkommen bestimmter Vegetationsformen ist es eher gerechtfertigt, mehrere räumlich getrennte Wuchsorte (z.B. Fließwasserkolke) zu einer Aufnahme (evtl. erst nachträglich bei der Auswertung) zu vereinigen, als durch schematisch vergrößerte Probefläche andersartige Nachbarbereiche mit einzubeziehen.

6. Aufnahmezeitpunkt

Unterschiede in der Biorhythmik, wie sie zwischen längerfristig submers lebenden Helophyten und benachbarten Hydrophyten bestehen, treten besonders deutlich zutage, wenn man einen weiteren Grundsatz der Aufnahmeflächenwahl berücksichtigt. Er lautet, die jeweilige Vegetation möglichst zum Zeitpunkt ihrer optimalen Entwicklung, der Periode des Blühens und Fruchtens der Bestandbildner, zu untersuchen. Merkliche Zeitdifferenzen hinsichtlich der saisonalen Periodizität zwischen mehreren mitherrschend beteiligten Arten lassen (in einfach aufgebauten Gesellschaften) Zweifel an der Homogenität der Probefläche aufkommen. Bekanntes Beispiel: Therophyten *(Sedo-Scleranthetea)* in Trockenrasenlücken *(Festuco-Brometea)!*
Parallelerscheinungen bei der Wasservegetation sind Hydrophyten-Helophyten-Komplexe (z.B. *Ranunculo-Sietum*, z.T. auch *Ranunculetum fluitantis sparganietosum)* mit sommerlichen Blütterminen der Hydrophyten, während die Röhrichtarten dieser Fließgewässer i.d.R. erst nach dem Auftauchen im Spätherbst - Niedrigwasser vorausgesetzt - zur Blüte kommen.

Zusammengenommen erfordert eine zeitgemäße Untersuchung der Hydrophytenvegetation:
1. floristisch und strukturell homogene Aufnahmeflächen,
2. eine an die meist uferparallele Feinzonierung angepaßte Flächenform,
3. weitgehende Beschränkung auf das gesellschaftsspezifische Minimiareal (nach Wuchshöhe/-breite gestaffelt),
4. die Schichtenzugehörigkeit der Arten/Formen zu berücksichtigen,
5. eine Aufnahme zum Zeitpunkt optimaler Entwicklung der Bestandbildner (Blüh- und Fruchttermine).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

FOLGERUNGEN

Zwischen den oben genannten Strukturtypen der Wasservegetation gibt es vielfach syndynamische Beziehungen. Zum Beispiel kann im Laufe der Verlandung räumliches Nebeneinander zu einem zeitlichen Nacheinander verschiedener Strukturtypen werden. Übergänge zwischen zwei Strukturtypen sind häufig als sukzessive Phasen, evtl. auch als Gürtelungs-, Mosaik- oder Überstellungskomplexe zu deuten.
Wo immer es um die Klärung syntaxonomischer und ökologischer Zusammenhänge geht (Ass., Subass., Variante), sollten bei der Probeflächenwahl die Grenzen der Strukturtypen besonders beachtet werden. Im Klartext heißt das, Röhrichte und Hydrophytenbestände sind stets getrennt aufzunehmen. Entsprechendes gilt bei strukturell ungleichwertigen Bestandbildnern innerhalb der Wasservegetation. Als strukturell Verschiedenartige leben sie selbst am gleichen Wuchsort vielfach unter durchaus abweichenden ökologischen Bedingungen - immer vom Artenbestand her gesehen. Was sich beispielsweise für ein *Phragmitetum* als ufernahe Flachwasserzone darstellt, bedeutet für die darunter siedelnde Lemnaceen-Decke zunächst windgeschützte, ruhige Wasseroberfläche. Daher kann es unter Umständen durchaus gerechtfertigt sein - unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Minimiareals - quasi auf gleicher Fläche *Phragmitetum* und *Lemnetum* in getrennten Aufnahmen zu erfassen. Syntaxa wie *(Scirpo-)Phragmitetum nupharetosum, potametosum, lemnetosum* usw. dokumentieren Überstellungskomplexe, nicht aber Subassoziationen (KRAUSCH 1965, HILBIG 1971, WEBER 1977). Wie im Grünland eine Kohldistelwiese mit einzelnen Erlen nicht als *"Angelico-Cirsietum alnetosum"* bewertet werden sollte, sondern lediglich die Übergänge zur ökologisch benachbarten Frisch- und Naßwiese *(A.-C. heracleetosum, A.-C. caricetosum)* echte Syntaxa darstellen, gilt Analoges für die Wasserpflanzen-Gesellschaften. Solche Übergänge, als vermittelnde Ausbildungen syntaxonomisch in Form von Subass., Variante, Rasse gefaßt, zeichnen sich durch gesellschaftsfremde Trennarten aus, die stets nur mit geringer Menge partiell von (ökologisch) verwandten Nachbareinheiten (meist Verbänden/Ordnungen) übergreifen, wo ihr Vorkommensschwerpunkt liegt. Sie richtig zu erfassen, setzt i.d.R. genaue Kenntnis des zentralen Typus der Ausgangsgesellschaften voraus.

Als zwangsläufige Folge eng begrenzter, sorgfältig ausgewählter Aufnahmeflächen verringern sich die Artenzahlen. Die zentralen Typus-Ausbildungen *(typicum)* der Hydrophyten- (und Wasserröhricht-)Gesellschaften werden im nördlichen Mitteleuropa kaum 5 Arten (s. Tab. 1-3), im südlichen Teil kaum 10 Arten (im Mittel) erreichen. Diesem "Verlust" steht jedoch eine Zunahme der Homotonität und ein Mehr an Information bzw. Erkenntnis ökologischer Zusammenhänge gegenüber.

ANWENDUNGSBEISPIELE

1. Unter den anerkannten Fließwasser-Gesellschaften des *Ranunculion (Batrachion) fluitantis* Neuh. 1959 gibt es einige, die wie das *Ranunculo-Sietum erecto-submersi* und *Veronico-Callitrichetum* (MÜLLER 1962) keine Assoziationen, sondern Zwillings-Komplexe von Hydrophyten- und Helophyten-Gesellschaften darstellen. Sie sind bezeichnende Beispiele für den Gürtelungs- (bisweilen auch Mosaik-)Komplex. Gründe für diese Ansicht sind:

a) Die beteiligten Arten gehören verschiedenen Wuchs- und Lebensformen/ Strukturtypen an.

b) Sie zeichnen sich durch merklich verschiedene Periodizität aus. Sommerlicher Blühtermin der Hydrophyten, spätherbstlicher der erst bei Niedrigwasser (nicht in jedem Jahr!) auftauchenden Helophyten.

c) In der Mehrzahl der Fälle wachsen die beteiligten Wuchsformen in getrennten Zonen und damit unter erkennbar verschiedenen ökologischen Gegebenheiten (Wassertiefe, Strömung).

d) Die Kombination ist in weiten Bereichen des gemeinsamen Areals der beteiligten Arten nicht nachgewiesen. So fehlt für das norddeutsche *Ranunculus fluitans*-Areal bisher jeder Beleg eines typisch ausgebildeten *Ranunculo-Sietum*. Allen bisherigen hinzugerechneten Aufnahmen (z.B. ROLL 1938, WEBER-OLDECOP 1969, HILBIG & REICHHOFF 1974, POTT 1980) fehlt *Ranunculus fluitans*, weshalb POTT die Assoziation verkürzt als *"Sietum erecto-submersi"* bezeichnet.

e) Beide Komponenten der Zwillings-Gesellschaft treten weit häufiger unabhängig voneinander in verschiedenen Gewässern unter anders gearteten ökologischen Bedingungen auf. Während die Hydrophyten des *Ranunculo-Sietum* regional recht unterschiedliche Assoziationen erkennen lassen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1. Ranunculo-Sietum-Komplex

Spalte	a	b	c	d	e
Zahl der Aufnahmen	2o	19	19	5	1
Helophyten:					
Berula erecta (Sium e.)+	53	53	53	54	5
Veronica anagallis-aquatica	31	21	51	42	1
Veronica beccabunga	31	2o	51	31	
Glyceria fluitans	1o	oo	51	21	1
Myosotis palustris		2o	5o	2o	
Mentha aquatica		3o	3o	2o	
Hydrophyten:					
Zannichellia palustris		1o	43		
Callitriche platycarpa			22		
Potamogeton crispus	1o	21	oo		
Elodea canadensis		31			
Callitriche cophocarpa	52	32			
Ranunculus fluitans	53				
Potamogeton densus	51		o1		
Potamogeton pectinatus i.	3o				
Ranunculus trichophyllus	3o		oo		
Myriophyllum spicatum	2o	oo			

außerdem in a: Hippuris vulgaris 2o, Sagittaria sagittifolia 1o, Caltha palustris 1o; Potamogeton lucens 1o; in b: Sparganium emersum 31, Butomus umbellatus 2o, Nasturtium officinale 3o, Phalaris arundinacea 3o, Agrostis stolonifera 3o; Callitriche hammulata 1o, C.obtusangula 1o, Potamogeton berchtoldii 1o; in c: Agrostis stolonifera 51, Sparganium ramosum 31, Lysimachia nummularia 2o; in d: Equisetum palustre 31, Sparganium microcarpum 21, Glyceria maxima 1o.
sowie in a, b, c div. Wassermoose.
Herkunft der Aufnanmen
a. aus SW-Deutschland nach MÜLLER (1962, Spalte 12)
b. aus Westfalen nach POTT (198o Nr. 43-45, 47-53, 55-63)
c. aus Niedersachsen nach WEBER-OLDECOP (1969, Nr. 1-19)
d. aus dem märkischen Oderbruhh v. Verf. (n.p.)
e . Fließgraben bei Stecherschleuse/Eberswalde

Nomenklatorischer Typus der Helophyten-Ass.
Veronico-Beruletum erectae ass. nov. (Spalte e)

+) Die zweistelligen Zahlen geben raumsparend für jedes Taxon Stetigkeit (1. Ziffer in 2o % Stufen, 0 = unter 1o %) und mittlere Menge (0 = +) an.
Der Wert 42 (lies 4 - 2) bedeutet somit, daß die Art in 61 - 8o % der Aufnahmen mit einer mittleren Deckung von 2 = 5 - 25 % auftritt.

(z.B. *Ranunculetum fluitantis, Zannichellietum, Elodeetum canadensis*), ist die begleitende Helophyten-Ges. ein sehr einheitlich zusammengesetztes Krautröhricht (Tab. 1). Seine Artenkombination entspricht allerdings weder dem *Beruletum angustifoliae submersae* Roll (1938) noch dem *Apio-Sietum erecti* bei PHILIPPI (1973). Es scheint daher erforderlich, die *Veronica*-reichen, teils langfristig submers, teils ± emers lebenden *Berula*-Bestände der Bäche und Fließe als *Veronico-Beruletum erectae* ass. nov. abzugrenzen. *Berula erecta* und *Veronica anagallis-aquatica* sind diagnostisch wichtige Bestandbildner; *Veronica beccabunga*, seltener

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2. Callitricho-Potametum berchtoldii

	Aufnahme-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
	Wassertiefe in dm	4	6	4	7	8	3	5	2
H_4	Potamogeton berchtoldii	4	2	4	3	1	2	3	3
	Potamogeton crispus	2	2	2	+	1	3	1	1
	Elodea canadensis				3	3			
$H_{4/3}$	Callitriche cophocarpa	1	2	2	1	3	1	1	
	Callitriche stagnalis			1	+		+		
D:	Myriophyllum spicatum	2	1						
H_2	Lemna trisulca		+		+	1		2	
H_1	Lemna minor			+	1		1		

außerdem: Ranunculus circinatus + (1); Polygonum amphibium ssp. natans + (5).

Herkunft der Aufnahmen
Stichgraben bei Libbenichen (1, 2); Seehake-Fließ bei Sachsendorf (3, 6); Stichgraben bei Werder/Oderbruch (4, 7); Hauptgraben nördl. Dolgelin (5); Sydower Fließ bei Biesenthal (8).

Nomenklatorischer Typus: Aufnahme-Nr.3.

schon *Glyceria fluitans* vervollständigen die charakteristische Artenverbindung. Weitere Uferpflanzen wie *Myosotis palustris* und *Mentha aquatica* beschränken sich möglicherweise bereits auf eine *Mentha*-Variante des Flachwassers (vgl. auch WEBER 1976, LIENENBECKER 1980). Unabhängig von der Deutung (helophytische Saumgesellschaft?) ist die Zuordnung zum *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Siss. 1942 unproblematisch.

2. Als weitere Fließwasser-Gesellschaft gehört das *Callitricho-Potametum berchtoldii* ass. nov. zum *Ranunculion fluitantis*. Beherrscht von den submersen Laichkräutern *Potamogeton berchtoldii* und *P. crispus*, deren Blütenstände (ohne Abstützung durch Schwimmblätter) die Wasseroberfläche meist nicht erreichen, gesellen sich *Callitriche cophocarpa* (bisweilen auch *C. stagnalis)* mit nur vereinzelten Schwimmblattrosetten und die sterile *Elodea canadensis* hinzu. *Myriophyllum spicatum* beschränkt sich vermutlich auf eine Sonderausbildung. *Lemna minor* (in ruhigen Buchten kleinflächig deckenbildend) verfängt sich vereinzelt in den die Wasseroberfläche erreichenden Hydrophyten. *L. trisulca* begegnet uns in der für Fließe bezeichnenden Wuchsform verankert-flutender Sproßkolonien (s. Tab. 2). Gemeinsam erlangen die Hydrophyten etwa 30-70% Deckung, wobei die wichtigsten Arten eine Wuchshöhe/-länge von 0.3 - 0.7 m selten überschreiten.

Bevorzugt werden von der Assoziation kleinere, 1-4 m breite Fließgewässer (Gräben, Bäche) von 0.2 - 0.8 m Tiefe über ± sandigem, wenig verschlammtem Grund. Die Fließbewegung ist überwiegend mäßig, zeitweilig nur gering. Das Wasser ist nährstoffreich (pH 8), aber relativ klar und infolge Seitenbeschattung (durch 1-2 m hohe Uferböschungen) mäßig kühl. Periodische Grabenräumung wie auch zeitweiliger Rückstau (in Stichgräben) werden gut ertragen. Nach PIETSCH (1974) gedeihen *Potamogeton berchtoldii*-reiche Bestände noch in mäßig bis stärker (?) verschmutzten Fließgewässern.

Eindeutige Belege aus anderen Gebieten sind mir nicht bekannt. Sehr wahrscheinlich ist ein Vorkommen des *Callitricho-Potametum berchtoldii* in der Westfälischen Bucht. In einer Aufnahme des *"Sietum erecti-submersi"* führt POTT (1980, Nr. 45) *Callitriche cophocarpa, Potamogeton berchtoldii* und *Elodea canadensis* als begleitende Hydrophyten an. Ähnliches gilt für einzelne Aufnahmen des *Ranunculetum fluitantis sparganietosum* in der Oker (WEBER-OLDECOP 1969) bzw. einige zum *Ranunculo-Sietum*-Komplex gerechnete Belege aus dem Geislinger Mühlbach zwischen Regensburg und Straubing (ZAHLHEIMER 1979). Weniger verwandt ist ein *Potamogeton berchtoldii*-Stadium aus einem Emskolk bei Meppen (POTT ap. BURRICHTER u. Mitarb. 1980, Tab. 17 Nr. 1). HILBIG (1971) beobachtete *Potamogeton berchtoldii* in Fließwasserformen des *Zannichellietum palustris*, und nach OBERDORFER (1979) sind vergleichbare Ausbildungen auch in SW-Deutschland zu erwarten. Das im

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3. Ranunculo-Myriophylletum spicati

Spalte / Aufnahme-Nr.		a	b	c	d	1	2	3	4	5
Wassertiefe in dm		.	.	.	.	1o	4	2	1	4
Aufnahme-/ Artenzahl		6	8	11	9	6	4	4	3	5
H_3	Myriophyllum spicatum	53	52	34	54	4	3	3	3	3
	Ranunculus circinatus	52	53	22	21	1	2	2	1	1
H_4	Elodea canadensis	5o			21	1		+	+	+
	Potamogeton crispus	2o		1o	41	+	+			1
	Potamogeton pectinatus p.	1o		21	1o					1
	Potamogeton pusillus	1o		1o	1o					
	Potamogeton lucens	1o			2o					
	Potamogeton perfoliatus		2o	2o						
H_1	Potamogeton natans	2o		1o		+	1	+		
H_2	Ceratophyllum demersum	41		32	22					
	Lemna minor	3o		2o	3o					

außerdem in a: Chara fragilis 31, Hydrocharis morsus-ranae 3o, Potamogeton acutifolius 2o, Lemna trisulca 2o, Myriophyllum verticillatum 1o, Polygonum amphibium 1o; in c: Ranunculus trichophyllus 1o, Spirodela polyrrhiza 2o; in d: Ranunculus peltatus 21, Callitriche platycarpa 2o, Potamogeton berchtoldii 2o, Lemna gibba 1o, Riccia fluitans 1o; in 1: Chara spec. 2.

Herkunft der Aufnahmen
a. aus Polen nach FIJALKOWSKI (1959, 3), DAMSKA (1961, 1), LOSTER (1976, 2)
b. aus O-Polen nach TOMASZEWICZ (1969)
c. aus dem hærzynischen Raum nach HILBIG (1971)
d. aus Westfalen nach POTT (198o)
1. - 5. aus dem märkischen Tiefland vom Verf. n.p.
Mittelsee bei Leuenberg (1, 2); Gamensee bei Gersdorf (3, 4); Auenaltwasser bei Genschmar / Oder.

Nomenklatorischer Typus: Aufnahme-Nr.4

HEGI von MARKGRAF (1981) knapp charakterisierte Vorkommen von *Potamogeton berchtoldii:* "In kalkreichen und kalkarmen Seen, auf humosem Schlammboden" scheint ergänzungsbedürftig!

3. Auch innerhalb der *Potametea* gibt es Bestände, deren eigenständige, großräumig wiederkehrende Artenverbindung wenig Zweifel an dem taxonomischen Rang aufkommen läßt. Ihre systematische Zuordnung wird jedoch schwierig, weil es sich (innerhalb von Klasse bzw. Ordnung) um eine *Typicum*-Ass. (PASSARGE 1964), Rumpfgesellschaft (OBERDORFER 1967), Basalgesellschaft (KOPECKY & HEJNY 1971) bzw. Zentralassoziation (DIERSCHKE 1974) handelt. Eine derartige Erscheinung der Hydrophyten-Vegetation stellt das *Ranunculo-Myriophylletum spicati* stat. nov. *(Batrachium circinatum - Myriophyllum spicatum*-Ges. Tomaszewicz 1969) dar. Die bestandbildenden Arten *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus (Batrachium) circinatus* wachsen semisubmers (H_3) und werden normalerweise nur von wenigen weiteren Arten *(Potamogeton crispus, Elodea canadensis)* begleitet. Als einzige Schwimmblattpflanze dürfte *P. natans* eine zum *Nymphaeion* vermittelnde Subass. prov. andeuten (Tab. 3). Deckungsgrad und Wuchshöhe können örtlich merklich schwanken. Von einer schütteren Pionierphase abgesehen, erreichen gut ausgebildete Bestände meist 50-70% Dichte bei Wuchshöhen bis zu 2-3 m.

Das *Ranunculo-Myriophylletum spicati* siedelt in stehenden Gewässern häufig auf mineralischem, wenig verschlammtem Grund. Oft nach Gewässerräumung und ebenso in Uferbereichen mit erodiertem sandigem Grund (z.B. an Badestellen) tritt die Assoziation als Erstbesiedler auf. Ihre überwiegend submers lebenden Arten siedeln darüber hinaus in Gewässern mit merklich bewegter Wasseroberfläche. Wir treffen sie in Brandungsbuchten größerer Seen, die sowohl von Schwimmblatt-Gesellschaften als auch von großblättrigen Laichkräutern

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

gemieden werden. An windgeschützten Gewässern kann verstärkter Bootsverkehr (Paddel- und Ruderboote) die Ausbildung eines an die wenig frequentierte randliche Nymphaeaceen-Zone anschließenden zentralen *Ranunculus circinatus - Myriophyllum spicatum*-Gürtels zur Folge haben, der nur am Bootssteg Ufernähe erreicht. Geeignete Standorte findet diese vielfach durch menschliche Tätigkeit geförderte Vegetationseinheit selbst in der natürlichen Auenlandschaft, soweit in Altwassersenken feinsandiges Material abgelagert wird. Hier zeigt sich auch, daß wichtige Glieder der Assoziation zeitweiliges Austrocknen solcher Gewässer durch Ausbildung von Landformen ohne Schaden zu überdauern vermögen.
Die außerordentliche Plastizität begründet ein verbreitetes Vorkommen im temperaten Mitteleuropa. In vielen Fällen mit angrenzenden Hydrophyten-Gesellschaften zusammengefaßt, häufen sich in jüngerer Zeit Nachweise, in denen sie als *Myriophyllum*-Fazies des *Myriophyllo-Nupharetum* bzw. *Myriophyllum*-Ges. herausgestellt wird (z.B. FIJALKOWSKI 1959, DAMSKA 1961, TOMASZEWICZ 1969, HILBIG 1971, LOSTER 1976, POTT 1980).

So eindeutig die überregionale Geltung der eigenständigen Artenverbindung belegt ist, so schwer ist z.Z. noch die systematische Stellung der Assoziation zu beurteilen. Zum *Nymphaeion* besteht keine Verwandtschaft, denn bei sorgfältiger Flächenwahl wird man erkennen, daß die Nymphaeaceen und *Myriophyllum spicatum* (ähnlich auch *M. verticillatum)* mehrheitlich in getrennten Gewässerzonen wachsen und allenfalls im Kontaktbereich durch vermittelnde Übergangsausbildungen *(Myriophyllum*-Subass. Philippi 1969, Görs ap. Oberdorfer 1977 bzw. *Potamogeton*-Subass.) verbunden sind[1]. Andererseits rechtfertigt die Fähigkeit, Trockenphasen zu überdauern, allein noch nicht eine Zuordnung zum *Ranunculion aquatilis* Pass. 1964.

SCHRIFTEN

BARKMAN, J.J., MORAVEC, J., RAUSCHERT, S. (1976): Code der pflanzensoziologischen Nomenklatur. - Vegetatio 32: 131-185. The Hague.

BURRICHTER, E. u. Mitarb. (1980): Die Hudelandschaft "Borkener Paradies" im Emstal bei Meppen. - Abh. Landesmus. Münster/Westf. 42(4).

DAMSKA, I. (1961): Roslinne sbiorowiska jeziorne okolic Sierakowa i Miedzychodu. Tow. Przyj. Nauk. Kom. Biol. 23(4), 120 S.

DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. - Scripta Geobot. 6, 246 S., Göttingen.

ELLENBERG, H., MUELLER-DOMBOIS, D. (1965/66): Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich 37: 21-55.

FIJALKOWSKI, D. (1959): Plant associations of lakes situated between Leczna and Wlodowa and of peat-bogs adjacent to these lakes. - Ann. Univ. Lublin 14(3B): 131-206.

HARTOG, C. den, SEGAL, S. (1964): A new classification of waterplant communities. - Acta Bot. Neerl. 13: 367-393.

HEGI, G. (1981): Illustrierte Flora von Mitteleuropa 1(2), 3. Aufl., 269 S., Berlin-Hamburg.

HILBIG, W. (1971): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. I. Wasserpflanzengesellschaften. - Hercynia NF 8: 4-33. Leipzig.

, REICHHOFF, L. (1974): Zur Vegetation und Flora des Naturschutzgebietes "Schollener See", Kreis Havelberg. - Hercynia N.F. 11: 215-232, Leipzig.

KOPECKY, K., HEJNY, S. (1971): Nitrophile Saumgesellschaften mehrjähriger Pflanzen Nordost- und Mittelböhmens. - Rozpr. Ceskoslov. Akad. Ved. M-Prir. 81(9), 125 S., Praha.

KRAUSCH, H.D. (1965): Zur Gliederung des Scirpo-Phragmitetum medio-europaeum W. Koch 1926. - Limnologica 3: 17-22, Berlin.

LIENENBECKER, H. (1980): Die Vegetation des Naturschutzgebietes "Schluchten und Moore am oberen Furlbach". - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh. 2: 53-74.

---

[1] Der nicht durch Vegetationsaufnahmen (nur komplexe Artenliste) belegte Name *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926 (erst durch NOWINSKI 1930 validisiert) sollte besser durch das gültig beschriebene ältere Syntaxon *Nymphaeo-Nupharetum lutei* (W. Koch 1926) Nowinski 1927 (Orig. *Nymphaeetum albo-lutei)* ersetzt werden (vgl. TOMASZEWICZ 1977, OTAHELOVA 1980).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

LOSTER, S. (1976): Vegetation on shores of water reservoir on the Dunajec river (S-Poland). - Zesz. Nauk. Univ. Warszawa-Krakow P. Bot. 4: 7-70.

LUTHER, H. (1949): Vorschlag zu einer ökologischen Grundeinteilung der Hydrophyten. Acta Bot. Fenn. 44: 1-15.

MÄKIRINTA, U. (1978): Ein neues ökomorphologisches Lebensformen-System der aquatischen Makrophyten. - Phytocoenologia 4: 446-470, Stuttgart-Lehre.

MÜLLER, T. (1962): Die Fluthahnenfußgesellschaften unserer Fließgewässer. - Veröff. desst. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ.: 152-163, Ludwigsburg.

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 4. Aufl. - 997 S., Ulmer, Stuttgart.

- u. Mitarb. (1967): Systematische Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen-Gesellschaften. - Schriftenr. Vegetationskd. 2: 7-62, Bad Godesberg.

, - (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. - Pflanzensoziologie 10. 2. Aufl., 311 S., Jena.

PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. I. - Pflanzensoziologie 13, 324 S., Jena.

(1965): Zur Frage der Probeflächenwahl bei Gesellschaftskomplexen im Bereich der Wasser- und Verlandungsvegetation. - Feddes Repert. Beih. 142: 203-208, Berlin.

(1978): Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. - Feddes Repert. 89: 133-195, Berlin.

PHILIPPI, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. Beitr. naturkdl. Forschg. SW-Deutschl. 32: 53-95, Karlsruhe.

OTAHELOVÁ, H. (1980): Die Makrophyten-Gesellschaften der offenen Gewässer des Donauflachlandes (Klasse Lemnetea, Potamogetonetea). - Biol. Prace 26(2), 175 S., Bratislava.

REICHHOFF, L. (1978): Die Wasser- und Röhrichtpflanzengesellschaften des Mittelelbegebietes zwischen Wittenberg und Aken. - Limnologica 11: 409-455, Berlin.

ROLL, H. (1938): Die Pflanzengesellschaften ostholsteinischer Fließgewässer. - Arch. Hydrobiol. 34.

ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora 4. - Berlin.

SCHWABE-BRAUN, A., TÜXEN, R. (1981): Lemnetea minoris. - Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften 4., Vaduz.

SEGAL, S. (1970): Strukturen und Wasserpflanzen. - Ber. Internat. Symposion IVV Rinteln 1966: 157-171, Den Haag.

TOMASZEWICZ, H. (1969): Vegetation of artificial lake at Zegrze. - Acta Soc. Bot. Polon. 38: 401-424.

(1977): Proposal of new syntaxonomic classification of Myriophyllo-Nupharetum W. Koch 1926 phytocenoses and their distribution in Poland. - Acta Soc. Bot. Polon. 46: 423-436, Warszawa.

TÜXEN, R. (1974): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2. Aufl. (1), 207 S., Lehre.

(1980): Eröffnung des Symposion. - In: WILMANNS, O., TÜXEN, R. (Red.): Epharmonie. Ber. Internat. Symposion IVV Rinteln 1979: 1-5, Vaduz.

WEBER, H.E. (1976): Die Vegetation der Hase von der Quelle bis Quakenbrück. - Osnabrück. Naturw. Mitt. 4: 131-190.

(1977): Das Lechtegor. Vegetationsentwicklung eines Sees nach Umgestaltung der Landschaft im südlichen Emsland. - Osnabrück. Naturw. Mitt. 5: 131-156.

WEBER-OLDECOP, D.W. (1969): Wasserpflanzengesellschaften im östlichen Niedersachsen. Diss. Hannover.

ZAHLHEIMER, W.A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. - Hoppea, Denkschr. Regensbg. Bot. Ges. 38: 3-398.

Anschrift des Verfassers:

Dr. habil. Harro Passarge
Schneiderstr. 13

DDR-13 Eberswalde 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: NS_2

Autor(en)/Author(s): Passarge Harro

Artikel/Article: Hydrophyten-Vegetationsauf nahmen 13-21